令和３年度　公立高等学校入学者選抜

学力検査問題

数　　学

注　　意

1　検査係員の指示があるまで，問題冊子と解答用紙に手をふれてはいけません。

2　問題は**【問 1】**から**【問 4】**まであり，問題冊子の２～９ページに印刷されています。10ページ以降に問題はありません。

3　問題冊子とは別に，解答用紙があります。**解答は，すべて解答用紙の $\boxed{}$ の中にかき入れなさい。**

4　分数で答えるときは，それ以上約分できない分数で答えなさい。また，解答に $\sqrt{}$ を含む場合は，$\sqrt{}$ の中を最も小さい自然数にして答えなさい。

5　計算をしたり，図をかいたりすることが必要なときは，問題冊子のあいているところを使いなさい。

【問 1】 各問いに答えなさい。

(1) （－３）＋（－１） を計算しなさい。

(2) $(15x+5)\div 5$ の計算結果はどれか，正しいものを次の**ア～エ**から１つ選び，記号を書きなさい。

〔 **ア** $3x$　　**イ** $4x$　　**ウ** $3x+1$　　**エ** $3x+5$ 〕

(3) $\sqrt{50}-\sqrt{8}$ を計算しなさい。

(4) 二次方程式 $x^2+4x=2$ を解きなさい。

(5) 無理数であるものを，次の**ア～オ**からすべて選び，記号を書きなさい。

〔 **ア** 0.7　　**イ** $-\dfrac{1}{3}$　　**ウ** π　　**エ** $\sqrt{10}$　　**オ** $-\sqrt{49}$ 〕

(6) **図１**の線分 AB を１辺とする正三角形 ABC をかき，辺 BC 上に，$\angle DAB=30^\circ$ となる点 D をとる。このとき，正三角形 ABC と点 D を，定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし，点 C，D を表す文字 C，D も書き，作図に用いた線は消さないこと。

図１

(7) 等式 $\dfrac{3a-5}{2}=b$ は，**ノート**のように，a について解くことができる。**ノート**には，等式の性質「等式の両辺に同じ数をたしても，等式が成り立つ」にもとづいて行われている式の変形がある。その式の変形を，次の**ア～ウ**から１つ選び，記号を書きなさい。

〔ノート〕

$$\frac{3a-5}{2}=b \quad \cdots\cdots①$$

$$3a-5=2b \quad \cdots\cdots②$$

$$3a=2b+5 \quad \cdots\cdots③$$

$$a=\frac{2b+5}{3} \quad \cdots\cdots④$$

ア 式①から式②への変形
イ 式②から式③への変形
ウ 式③から式④への変形

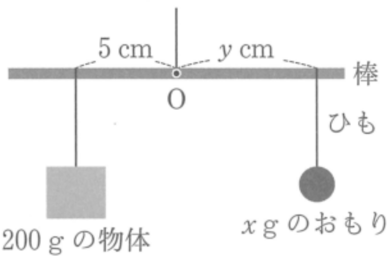
(8) あめを何人かの子どもに配る。1人に3個ずつ配ると22個余り，1人に4個ずつ配ると6個たりない。はじめにあったあめの個数を求めるとき，あめの個数をx個として，次のような方程式をつくった。この方程式の左辺と右辺は，どのような数量を表しているか，その数量を言葉で書きなさい。

$$\boxed{\frac{x-22}{3}=\frac{x+6}{4}}$$

(9) 運動会のある競技で，春さん，桜さん，学さんの3人が走る。この3人の走る順番をくじ引きで決めるとき，2番目が春さんで3番目が桜さんになる確率を求めなさい。ただし，引いたくじはもとに戻さないこととし，どのくじを引くことも同様に確からしいものとする。

(10) **図2**は，支点Oから5 cmのところに200 gの物体をつるしておき，おもりの重さと支点からの距離をいろいろ変えてつり合うようにした天びんである。そのときのおもりの重さをx g，支点からの距離をy cmとすると，次の関係が成り立つ。ただし，棒とひもの重さは考えないものとする。

図2



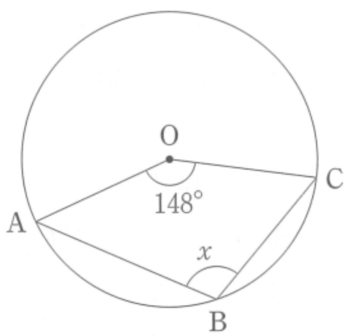
$$\boxed{200\times 5=xy}$$

このxとyの関係について正しいものを，次の**ア**～**エ**から1つ選び，記号を書きなさい。

ア yはxに比例する。
イ yはxに反比例する。
ウ yはxに比例しないが，yはxの一次関数である。
エ yはxの2乗に比例する。

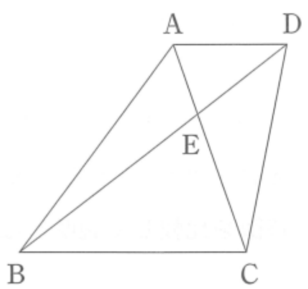
(11) **図3**において，点A，B，Cは円Oの円周上の点である。このとき，$\angle x$の大きさを求めなさい。

図3



(12) **図4**は，AD // BCで，AD = 4 cm，BC = 8 cm，BD = 12 cmの台形ABCDである。対角線の交点をEとしたとき，BEの長さを求めなさい。

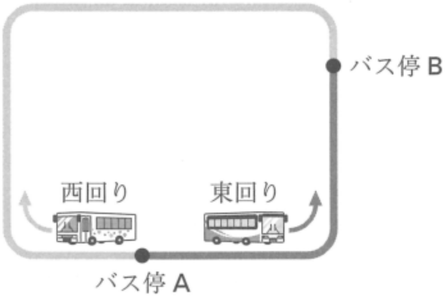
図4



【問 2】 各問いに答えなさい。

Ⅰ 春さんは，自宅に近いバス停Ａから，習い事をする施設に近いバス停Ｂまでバスを利用しようと考えている。春さんは，**図１**の西回りと東回りの２つのうち，どちらの経路を利用するか決めるために，２週間分の17時台のＡからＢまでの所要時間を調べた。**表**は，ＡからＢまでの２つの経路で，それぞれ84台の所要時間について，調べたことをまとめたものである。ただし，調べた所要時間はすべて整数値である。

図１



(1) **表**からわかることについて，正しいものを次の**ア**～**ウ**から１つ選び，記号を書きなさい。

表

	平均値	中央値	最頻値	最大値	最小値
西回りの所要時間(分)	28.3	28.0	29	35	25
東回りの所要時間(分)	28.1	24.0	24	51	20

ア 西回りより東回りの所要時間の方が，散らばっている。
イ 西回り，東回りともに，所要時間で最も多く現れる値は，28分である。
ウ 西回り，東回りともに，半数以上のバスの所要時間が28分を上まわる。

(2) **図２**は，東回りの所要時間とバスの台数を整理したヒストグラムである。春さんは，**図２**で，山が２つあることに気づき，「平日と休日では，所要時間に違いがあるのではないか」と考えた。**図３**は，平日と休日に分けて相対度数を求め，それぞれ度数分布多角形に表したものである。**図３**から東回りは，「平日の所要時間の方が，休日より短い傾向にある」と考えられる。そのように考えられる理由を，**図３**の平日と休日の２つの度数分布多角形の特徴を比較して説明しなさい。

図２ 東回りの所要時間とバスの台数

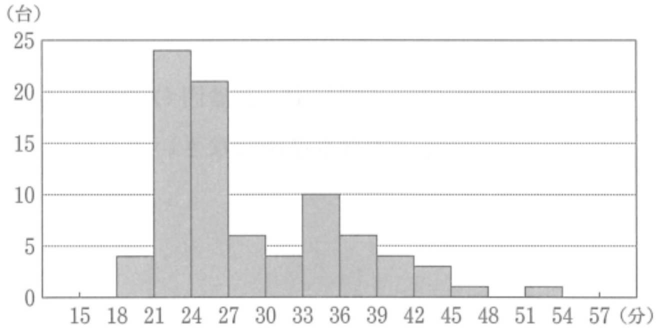
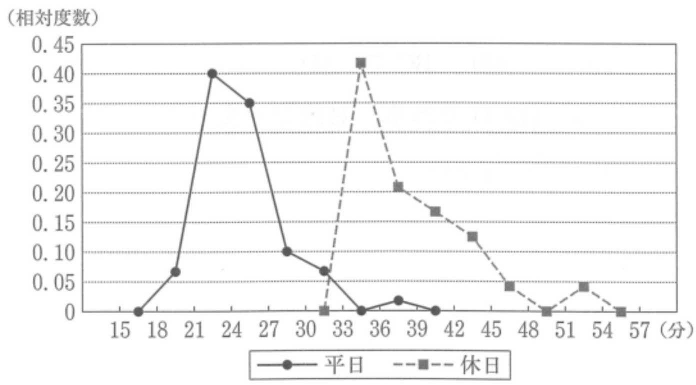


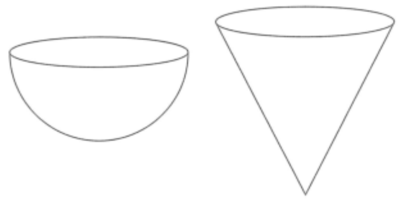
図３ 東回りの平日と休日の所要時間と相対度数



Ⅱ　春さんの学校では，生徒会企画の運動会の準備を進めている。

(1)　水を運ぶ競技で使うために，**図4**のような，水を入れる容器**P**と**Q**を準備した。**P**は半径 4 cm の半球，**Q**は底面の半径が 4 cm，高さが 8 cm の円錐である。ただし，容器の厚さは考えないものとする。

図4



①　**Q**に水をいっぱいに入れたときの水の体積 V を求める次の式について，$\boxed{\text{あ}}$ に当てはまる数を書きなさい。

$$V = \pi \times 4^2 \times 8 \times \boxed{\text{あ}}$$

②　**P**と**Q**それぞれに水をいっぱいに入れたときの水の体積を比較したとき，どのようなことがいえるか，最も適切なものを次の**ア**～**ウ**から1つ選び，記号を書きなさい。また，そのようにいえる理由を説明しなさい。

ア　**P**と**Q**の水の体積は等しい。
イ　**P**の水の体積の方が大きい。
ウ　**P**の水の体積の方が小さい。

(2)　長方形と 2 つの合同な半円を組み合わせた形で陸上競技用のトラックをつくる。

①　**図5**は，半円の半径を r m，長方形の横の長さを a m とするときのトラックを表したものである。トラックの周の長さを表す式を書きなさい。

②　**図6**は，**図5**のトラックの外側に，2 つのレーンをつくり，各レーンの幅を 1 m としたものである。ゴール位置を同じにして 1 周するとき，各レーンを走る距離が同じになるようにする。このとき，第 2 レーンのスタート位置は，第 1 レーンのスタート位置より何 m 前方にずらせばよいか，求めなさい。ただし，各レーンを走る距離は，それぞれのレーンの内側の線の長さで考えるものとする。

図5

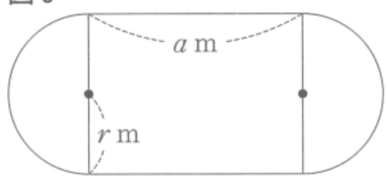
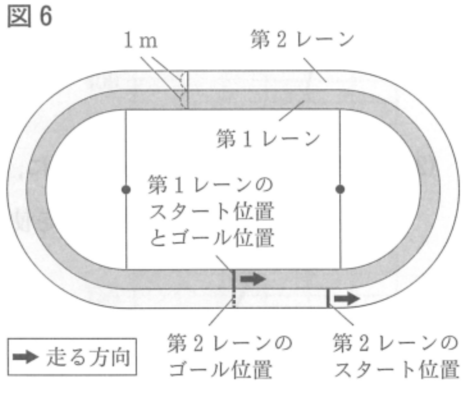


図6



③　②で求めた長さについて，さらにわかることとして最も適切なものを，次の**ア**～**ウ**から1つ選び，記号を書きなさい。

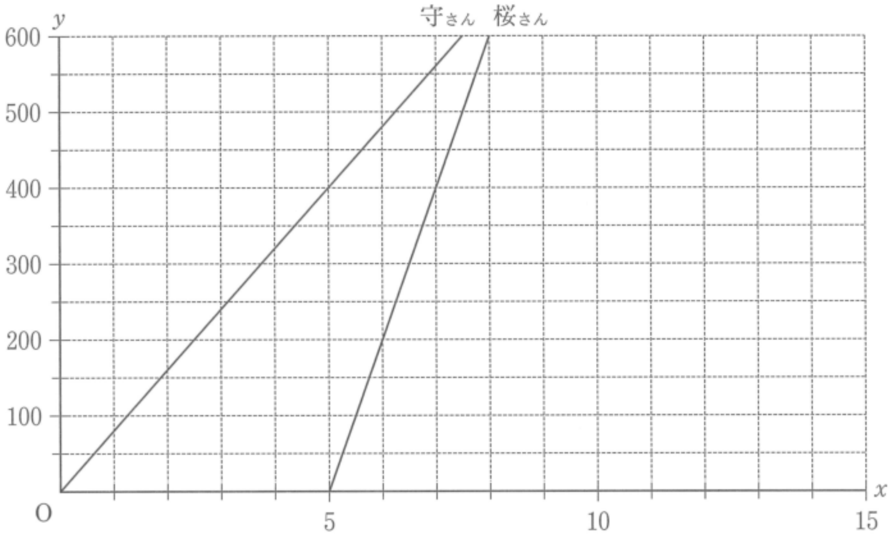
第 2 レーンのスタート位置は，
ア　**図5**の半円の半径によって決まる。
イ　**図5**の長方形の横の長さによって決まる。
ウ　**図5**の半円の半径や長方形の横の長さに関係なく決まる。

【問 3】 各問いに答えなさい。

I 守さんが学校から600 m離れたバス停に向かって，16時ちょうどに学校を徒歩で出発した。その後，桜さんが学校で守さんの落とし物を拾い，16時5分に学校を自転車で出発し，同じ道を追いかけた。守さんは分速80 m，桜さんは分速200 mで進むものとして，守さんがバス停に着くまでに，桜さんは守さんに追いつけるかを考える。

図1は，16時x分における学校からの道のりをy mとして，xとyの関係を守さんと桜さんについて，それぞれグラフに表したものである。ただし，$0 \leqq x < 60$とする。

図1



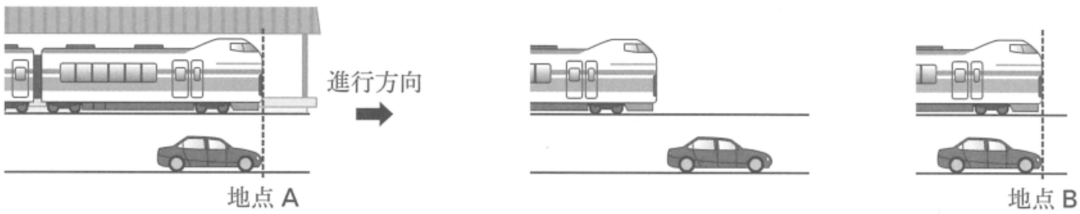
(1) 桜さんが学校を出発したとき，守さんは学校から何 mの地点にいるか，求めなさい。

(2) 守さんがバス停に着くまでに，桜さんは守さんに追いつけないことが**図1**からわかる。その理由を，**2直線の交点**の語句を使って，説明しなさい。

(3) 守さんが学校で落とし物をしたことに気づき，16時5分に，同じ道を分速100 mで引き返したとき，桜さんは守さんに出会うことができる。このとき，桜さんが守さんに出会う時刻は16時何分何秒か，求めなさい。

Ⅱ　まっすぐな線路と，その横に，線路に平行な道路がある。電車が駅に止まっていると，自動車が電車の後方から，電車の進行方向と同じ方向に走ってきた。**図2**のように，止まっている電車の先端を地点Aとすると，電車がAを出発したのと同時に，自動車もAを通過し，**図3**のように，電車は自動車に追いこされた。しばらくして，**図4**のように，電車は地点Bで自動車に追いついた。ただし，自動車は一定の速さで走っているものとする。

図2　**図3**　**図4**



電車が自動車に追いつくのは，出発してから何秒後かを考える。電車がAを出発してからx秒間に進む距離をy mとすると，$0 \leqq x \leqq 60$では，yはxの2乗に比例すると考えることができる。**図5**は，電車について，xとyの関係をグラフに表したものである。グラフは点(20, 100)を通っている。

(1)　yをxの式で表しなさい。ただし，変域は書かなくてよい。

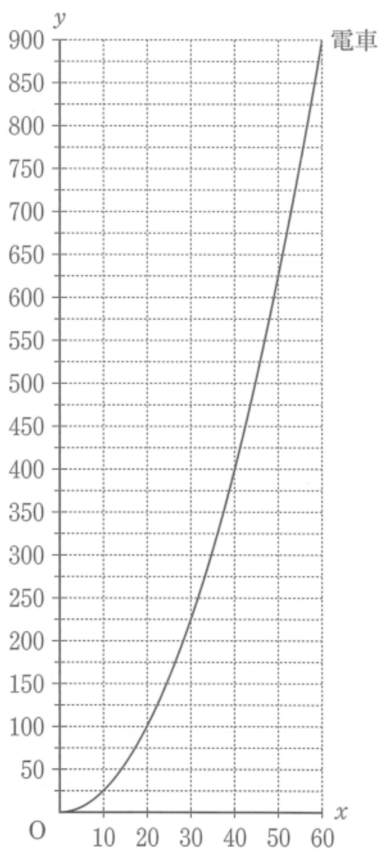
(2)　出発して10秒後から20秒後までの電車の平均の速さを求めなさい。

(3)　自動車は時速45 kmで走っている。自動車がAを通過してからx秒間に進む距離をy mとする。

①　自動車について，xとyの関係を表すグラフを**図5**にかきなさい。

②　電車が自動車に追いつくのは，Aを出発してから何秒後か，求めなさい。

図5

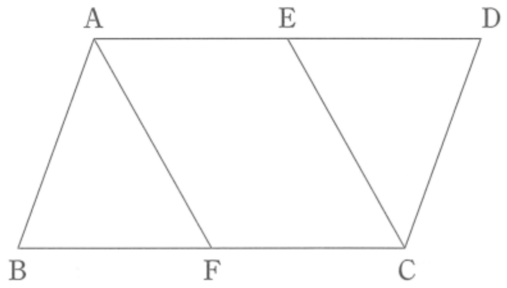


③　Aから750 mの地点を電車が通過してから，自動車が通過するまでにおよそ何秒かかるか，グラフから求めることができる。その方法を説明しなさい。ただし，実際に何秒かを求める必要はない。

【問 4】 各問いに答えなさい。

Ⅰ **図 1** は，平行四辺形 ABCD において，辺 AD，BC の中点をそれぞれ E，F とし，点 A と F，点 C と E を結んだものである。

図 1



(1) **図 1** において，四角形 AFCE が平行四辺形であることを次のように証明することができる。**証明 1** の $\boxed{\text{あ}}$ ，$\boxed{\text{い}}$ に当てはまるものとして最も適切なものを，下の**ア**～**エ**から 1 つずつ選び，記号を書きなさい。また，「平行四辺形になるための条件」になるように，$\boxed{\text{う}}$ に当てはまる適切な言葉を書きなさい。

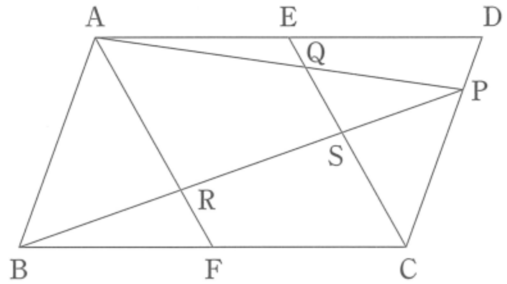
〔**証明 1**〕
$\boxed{\text{あ}}$ ，AD ＝ BC であり，点 E，F は，それぞれ，辺 AD，BC の中点なので，
　　AE ＝ FC ……①
また，$\boxed{\text{い}}$ ，AD // BC
よって，AE // FC ……②
①，②から，$\boxed{\text{う}}$ が等しくて平行なので，
四角形 AFCE は平行四辺形である。

- **ア** 平行四辺形の 2 組の向かい合う辺は，それぞれ平行なので
- **イ** 平行四辺形の 2 組の向かい合う辺は，それぞれ等しいので
- **ウ** 平行四辺形の 2 組の向かい合う角は，それぞれ等しいので
- **エ** 平行四辺形の対角線は，それぞれの中点で交わるので

(2) 四角形 AFCE が平行四辺形であることは，**証明 1** において，AE // FC の代わりに AF ＝ CE を示すことでも証明することができた。その証明の中で，AF ＝ CE を △ABF ≡ △CDE であることから示した。このとき，三角形の合同条件のどれを使ったか，適切な合同条件を書きなさい。

Ⅱ　**図 2** は，**図 1** において，辺 CD を 4 等分した点のうち，点 D に近い方の点を P とし，線分 AP と線分 EC の交点を Q，線分 BP と線分 AF，EC の交点をそれぞれ R，S としたものである。

図 2



(1)　**図 2** において，△ABR ∽ △CPS は，次のように証明することができる。 **え** に**証明 2** の続きを書き，**証明 2** を完成させなさい。

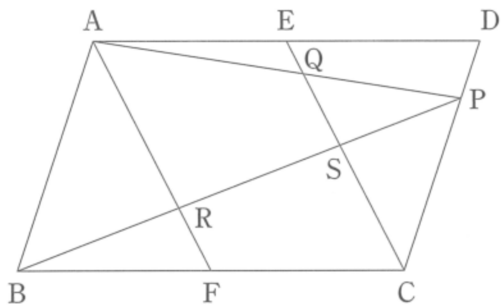
〔**証明 2**〕
△ABR と △CPS について，
四角形 ABCD は平行四辺形なので，
AB // DC より，平行線の錯角は等しいから，
∠ABR = ∠CPS　　……①

え

(2)　PS は SB の何倍になるか，求めなさい。

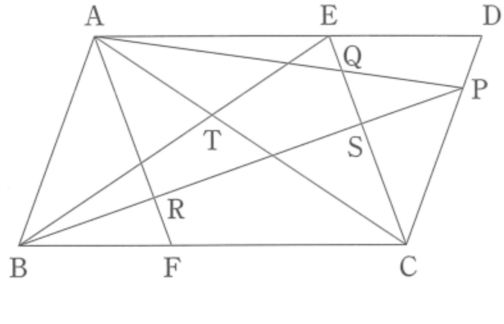
(3)　**図 3** は，**図 2** において，△RBF の面積を 9 cm^2 としたものである。このとき，四角形 ARSQ の面積を求めなさい。

図 3



Ⅲ　**図 4** は，**図 2** において，点 E，F をそれぞれ，辺 AD，BC 上の AE = CF となる点に変え，線分 AC と線分 BE の交点を T としたものである。∠TCF = 34°，∠RFB = 70°，∠ETC = 68° のとき，∠ABT の大きさを求めなさい。

図 4



これより先に問題はありません。

下書きなどが必要なときには，自由に使ってかまいません。